

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-298596

(43)Date of publication of application : 12.11.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/409

B41J 2/525

H04N 1/46

(21)Application number : 07-101960

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.1995

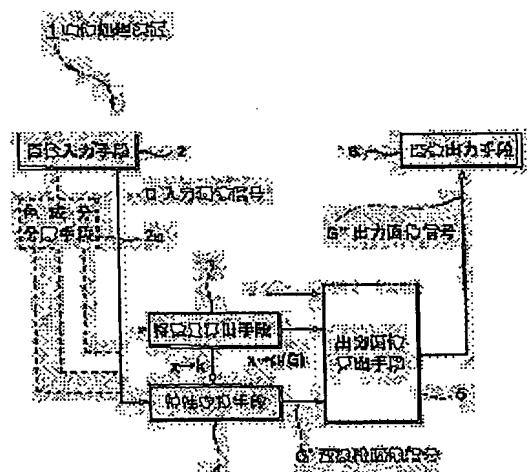
(72)Inventor : HIROSE YOSHITSUGU

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the optimum definition correction according to the feature values based on the spatial frequency of an input image signal.

CONSTITUTION: An image processor 1 is provided with a feature values calculation means 3 calculating prescribed feature values x based on the spatial frequency of an input image signal G , a characteristic conversion means 4 converting the spatial frequency characteristic of the input image signal G based on the feature values x calculated by the feature values calculation means 3 and an output image calculation means 5 calculating an output image signal G'' based on the image signal G' after a conversion after the spatial frequency characteristic is converted by the characteristic conversion means 4, the input image signal G and the feature values x .



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-298596

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/409		H 0 4 N 1/40 1 0 1 D	
B 4 1 J	2/525		B 4 1 J 3/00 B	
H 0 4 N	1/46		H 0 4 N 1/46 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-101960

(22) 出願日 平成7年(1995)4月26日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 広瀬 吉嗣

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

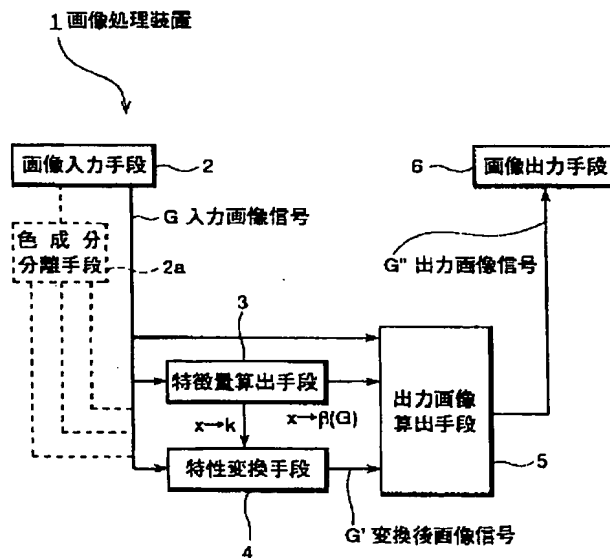
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 入力画像信号の空間周波数に基づく特徴量に応じて最適な鮮鋭度補正を行うことができる画像処理装置を提供すること。

【構成】 本発明の画像処理装置 1 は、入力画像信号 G の空間周波数に基づき所定の特徴量 x を算出する特徴量算出手段 3 と、特徴量算出手段 3 によって算出された特徴量 x に基づき入力画像信号 G の空間周波数特性を変換する特性変換手段 4 と、特性変換手段 4 にて空間周波数特性が変換された後の変換後画像信号 G' と入力画像信号 G と特徴量 x とに基づいて出力画像信号 G'' を算出する出力画像算出手段 5 とを備えている。



本発明の基本構成を説明するブロック図

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像信号を所定の出力画像信号に変換する画像処理装置であって、

前記入力画像信号の空間周波数に基づき所定の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段によって算出された特徴量に基づき前記入力画像信号の空間周波数特性を変換する特性変換手段と、

前記特性変換手段にて空間周波数特性が変換された後の変換後画像信号と前記入力画像信号と前記特徴量とに基づいて前記出力画像信号を算出する出力画像算出手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記特性変換手段は、前記入力画像信号を少なくとも1つの空間周波数特性に変換することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記特性変換手段は、前記入力画像信号の空間周波数特性をそのナイキスト周波数でゲインが1以上となるように変換することを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記特性変換手段は、前記入力画像信号の空間周波数特性をそのナイキスト周波数でゲインが1未満となるように変換することを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記特徴量算出手段は、前記入力画像信号の空間周波数において少なくとも2つの空間周波数帯域における空間周波数成分に基づいて前記特徴量を算出することを特徴とする請求項1から請求項4のうちいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記特徴量算出手段は、前記入力画像信号の空間周波数における高周波成分の規則性に基づいて前記特徴量を算出することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記特徴量算出手段は、前記入力画像信号の空間周波数における低周波成分の大きさに基づいて前記特徴量を算出することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー原稿等の画像を読み取って画像処理を施し、人間の視覚心理現象に基づいた見た目に好ましい画像を出力する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー画像複写装置などにおける出力画像の画質を考える上では、色再現性、階調再現性、鮮鋭性および粒状性などが重要な特性としてあげられ、これまでに原稿を忠実に再現するための画像処理技術が多く考えられている。これとともに、カラー出力画像の最終受信系は人間の視覚系となるため、画像処理としては視覚心理現象に基づく視覚系の知覚特性を考慮した画質設

2

計が重要とポイントとなる。

【0003】例えば、特開平3-234178号公報においては、色再現の補正を視覚の感覚量に近い $L^*a^*b^*$ 空間で行うことにより、忠実で好ましい色再現特性を得る技術が開示されている。一方、鮮鋭性に関して、視覚の空間周波数応答性の面から視覚に应答しない高周波成分を除去しても画質に影響はなく、そうすることが効率的なMTF設計の手法であるといわれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この考え方は動画系では有効であるが、静止画である例えばハードコピー系においては、視覚系にとっては過度と思われる高周波成分を強調した方がよりリアルで見た目で好ましい画像が得られることが知られている (M. Kriss et al: "Information Capacity as a Measure of Image Structure Quality of the Photogr. Image", Image Analysis and Evaluation (R. Show, SPSE Conf. Procdgs., July 1976. Toronto Canada), pp. 122)。

【0005】ただし、これは写真のように原稿自身の持つ高周波ノイズが極めて少ない場合にはその効果が大きい、逆にゼログラフィの出力画像のように高周波ノイズが著しく大きい場合、その高周波成分を強調することはかえって粒状性を悪化させ画質の低下を招く原因となる。そこで、本発明は入力画像信号の空間周波数に基づく特徴量に応じて最適な鮮鋭度補正を行うことができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するために成された画像処理装置である。すなわち、本発明の画像処理装置は、入力画像信号を所定の出力画像信号に変換する装置であり、入力画像信号の空間周波数に基づき所定の特徴量を算出する特徴量算出手段と、特徴量算出手段によって算出された特徴量に基づき入力画像信号の空間周波数特性を変換する特性変換手段と、特性変換手段にて空間周波数特性が変換された後の変換後画像信号と入力画像信号と特徴量とに基づいて出力画像信号を算出する出力画像算出手段とを備えている。

【0007】また、特性変換手段は、入力画像信号を少なくとも1つの空間周波数特性に変換したり、入力画像信号の空間周波数特性をそのナイキスト周波数でゲインが1以上となるように変換したり、ゲインが1未満となるように変換したりする画像処理装置でもある。さらに、特徴量算出手段が、入力画像信号の空間周波数における少なくとも2つの空間周波数帯域における空間周波数成分、例えば高周波成分の規則性や低周波成分の大きさに基づいて特徴量を算出する画像処理装置でもある。

【0008】

【作用】本発明では、特徴量算出手段によって入力画像信号の空間周波数に基づく所定の特徴量を算出して

る。この特徴量は入力画像信号がどのような画像から構成され、どのようなノイズ成分を含むものなのかを示す値であり、特性変換手段は、この特徴量に基づいて入力画像信号の空間周波数特性の変換を行っている。つまり、入力画像信号を少なくとも1つの空間周波数特性に変換し、ノイズ成分の少ない入力画像信号に対してはナイキスト周波数でゲインが1以上となるように高周波成分を強調し、ノイズ成分の多い入力画像信号に対してはナイキスト周波数でゲインが1未満となるように高周波成分を低減させる変換を行う。そして、出力画像算出手段では、特性変換手段によって変換された変換後画像信号と入力画像信号との荷重平均を特徴量に基づいて行い出力画像信号を算出している。

【0009】

【実施例】以下に、本発明の画像処理装置における実施例を図に基づいて説明する。図1は本発明の画像処理装置の基本構成を説明するブロック図である。すなわち、この画像処理装置1は、主としてカラー原稿を光学的に読み取り入力画像信号Gを得る画像入力手段2と、色成分分離手段2aによって分離された入力画像信号Gの空間周波数に基づく特徴量xを算出する特徴量算出手段3と、この特徴量xに基づいて入力画像信号Gの空間周波数特性を変換フィルタkによって変換し変換後画像信号G'を出力する特性変換手段4と、特徴量xに対応する荷重平均係数 β を基にして入力画像信号Gと特性変換後の変換後画像信号G'との荷重平均をとり出力画像信号G''を算出する出力画像算出手段5と、所定の媒体に画像を出力する画像出力手段6とを備えている。

【0010】画像入力手段2としては、例えばカラーテレビカメラやカラーイメージスキャナなどカラー画像を光学的に読み取って所定の画像信号に変換するカラー画像入力装置などが挙げられる。特徴量算出手段3では、入力画像信号Gの注目画素とその周辺画素とによって直交変換演算を行い、空間周波数の低周波成分および高周波成分によって画像の特徴を示す特徴量xを算出している。

【0011】また、特性変換手段4は、予め特徴量xに対応する空間周波数変換のための変換フィルタkを備えている。例えば入力画像信号Gのナイキスト周波数でゲインが1以上または1未満となるような変換フィルタkを用意し、特徴量xに応じて適宜変換フィルタkを選択して入力画像信号Gの空間周波数変換を行う。これにより、高周波ノイズの少ない画像（例えば写真）の場合にはその高周波成分が強調された変換後画像信号G'を、高周波ノイズの多い画像（例えばゼログラフィ）の場合にはその高周波成分が低減させた変換後画像信号G'を出力する。

【0012】出力画像算出手段5では、予め特徴量xに対応する荷重平均係数 β を備えている。この荷重平均係数 β は入力画像信号Gのレベルに応じた値がテーブルや

関数として設定されており、入力画像信号Gのレベルに応じて、この入力画像信号Gと特性変換手段4によって得た変換後画像信号G'との荷重平均のバランスを変えられるようになっている。

【0013】このような構成により、高周波成分を強調しても粒状性などの悪化を起こさない入力画像信号Gにのみ高周波強調処理を行い、画質の悪化を招くような入力画像信号Gの場合には高周波低減処理を行うようにして、どのような入力画像信号Gであっても良好な鮮鋭性を備えた出力画像信号G''を得ることができるようになる。

【0014】次に、本発明の具体例を説明する。図2は本発明における画像処理装置1の具体例を説明するブロック図である。この具体例における画像処理装置1は、図1に示す画像入力手段2、特徴量算出手段3、特性変換手段4、出力画像算出手段5、画像出力手段6に各々対応する画像入力部20、特徴量算出部30、特性変換回路40、出力画像算出回路50、画像出力部60を備えているとともに、入力した画像信号の階調変換を行う階調変換回路7、明度/色度分離色変換回路8、出力画像信号における減法混色変換回路9、UCR回路10、中間調生成回路11を備える構成となっている。

【0015】画像入力部20は、先に説明したようにカラーテレビカメラやカラーイメージスキャナなどのカラー原稿を光学的に読み取って画像信号を得る部分であり、例えば各画素各々400spi、8ビットのRGB成分から成るものである。階調変換回路7は、RGB成分の入力画像信号を等価明度に変換するテーブルである。また、明度/色度分離色変換回路8は、等価明度に変換されたRGB成分を明度情報信号と色度情報信号とに分離変換するもので、例えば 3×10 のマトリクス演算により均等色空間である $L^* a^* b^*$ （CIE：国際照明委員会により提示）成分に変換している。

【0016】画像処理装置1の特徴部分の一つである特徴量算出部30は、例えば2次元フーリエ変換を用いて入力画像信号の空間周波数を求め、これに基づいて特徴量xを算出する。図3は特徴量算出部30を説明するブロック図である。すなわち、特徴量算出部30は、まず注目する画素の明度信号 L^* を中心とする周辺画素 64×64 画素を2次元画像信号記憶用のバッファメモリ31に入れ、2次元フーリエ変換回路32で2次元フーリエ変換を行う。なお、この際2次元フーリエ変換ができない原稿周辺から32画素分内側の領域においては、その領域と近接する内側の画素の演算結果に準ずるものとする。

【0017】次に、第1のパワースペクトル平均値算出回路33aにより入力画像信号の空間周波数における低周波成分パワースペクトルの平均値 α_1 を算出し、その値を特徴量決定手段35へ渡す。これとともに第2のパワースペクトル平均値算出回路33bにより入力画像信

10

20

30

40

50

号の空間周波数における高周波成分を算出し、さらに規則成分平均値算出回路34aにより高周波域におけるパワースペクトル規則成分の平均値 $\alpha 2$ を算出し、不規則成分平均値算出回路34bにより高周波域におけるパワースペクトル不規則成分の平均値 $\alpha 3$ を算出して各々特徴量決定手段35へ渡す。

【0018】この平均値 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ は、入力画像信号がどのような画像から構成され、どのようなノイズ成分を含んでいるかを示す値となる。なお、この例の第1のパワースペクトル平均値算出回路33aにおいては図4(a)に示す低域通過の特徴抽出用マスクを使用し、1~3(lp/mm)の帯域を通過させ、また、第2のパワースペクトル平均値算出回路33bにおいては図4(b)に示す高域通過の特徴抽出用マスクを使用して、6~8(lp/mm)の帯域を通過させるものを使用している。

【0019】特徴量決定手段35では、この平均値 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ の大きさに基づいた特徴量 x の決定を行うため、図5に示すような特徴量決定用テーブルを使用している。この特徴量決定用テーブルには、各平均値 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ と、各々と比較するための所定の閾値 $s 1$ 、 $s 2$ 、 $s 3$ が設けられている。これらの平均値 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ と閾値 $s 1$ 、 $s 2$ 、 $s 3$ との比較の組合せによって特徴量 $x 1 \sim x 4$ のいずれかを決定している。

【0020】例えば、平均値 $\alpha 1 < s 1$ かつ平均値 $\alpha 2 < s 2$ かつ平均値 $\alpha 3 < s 3$ の場合には特徴量 $x 1$ となり、入力画像信号が一般写真や高線数印刷などから構成されていることを示している。これは、低周波成分が少なく、高周波規則、不規則成分ともに少ないことから導かれる。また、平均値 $\alpha 1 > s 1$ かつ平均値 $\alpha 2 < s 2$ かつ平均値 $\alpha 3 < s 3$ の場合には特徴量 $x 2$ となり、入力画像信号が引き延ばし写真などから構成されていることを示している。これは、高周波規則、不規則成分が少なく、低周波成分が多いことから導かれる。

【0021】さらに、平均値 $\alpha 1 < s 1$ かつ平均値 $\alpha 2 > s 2$ かつ平均値 $\alpha 3 < s 3$ の場合には特徴量 $x 3$ となり、入力画像信号が175線程度の一般印刷から構成されていることを示している。これは、低周波成分および高周波不規則成分は少なく、高周波規則成分が多いことから導かれる。また、平均値 $\alpha 1 > s 1$ かつ平均値 $\alpha 2 > s 2$ かつ平均値 $\alpha 3 < s 3$ の場合には特徴量 $x 4$ となり、入力画像信号が低品位印刷などから構成されていることを示している。これは、低周波成分および高周波規則成分は多く、高周波不規則成分が少ないことから導かれる。

【0022】また、平均値 $\alpha 1 > s 1$ かつ平均値 $\alpha 2 > s 2$ かつ平均値 $\alpha 3 > s 3$ の場合にも特徴量 $x 4$ となり、これは入力画像信号が一般ゼログラフィなどから構成されていることを示している。これは、低周波成分、

高周波規則、不規則成分ともに多いことから導かれる。なお図5に示す他の場合においても同様な考え方から、平均値 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ と閾値 $s 1$ 、 $s 2$ 、 $s 3$ との比較の組合せによって入力画像信号に基づく特徴量 $x 1 \sim x 4$ を決定している。そして、特徴量決定手段35は、決定した特徴量 x を図2に示す特性変換回路40および出力画像算出回路50へ渡している。

【0023】特性変換回路40は、図6に示す特性変換フィルタ決定用テーブルを備えており、先に説明した特徴量決定手段35から受けた特徴量 $x 1 \sim x 4$ に応じた特性変換用フィルタ $k 1$ 、 $k 2$ を選択できるようになっている。図7は特性変換回路40を説明するブロック図である。すなわち、特性変換回路40を構成する空間周波数特性変換回路41は、明度信号 L^* と色度信号 a^* 、 b^* 各々独立に設けられており、それぞれ空間周波数フィルタ係数選択回路42、第1フィルタ係数記憶手段43a、第2フィルタ係数記憶手段43b、空間周波数変換演算回路44を備えている。

【0024】図8は特性変換用フィルタ($k 1$)の一例を示す図で、(a)は L^* 用($k 1 L^*$)、(b)は a^* 、 b^* 用($k 1 c^*$)である。また、図9は特性変換用フィルタ($k 2$)の一例を示す図で、(a)は L^* 用($k 2 L^*$)、(b)は a^* 、 b^* 用($k 2 c^*$)である。図7に示す空間周波数変換フィルタ係数選択手段42は、特徴量算出部30によって決定された特徴量 x ($x 1 \sim x 4$ のいずれか)を受けて、特性変換用フィルタ $k 1$ または $k 2$ を選択する。図8に示す特性変換用フィルタ $k 1$ による係数は図7に示す第1フィルタ係数記憶手段43a内に格納され、図9に示す特性変換用フィルタ $k 2$ による係数は図7に示す第2フィルタ係数記憶手段43b内に格納されている。

【0025】空間周波数変換フィルタ係数選択手段42は、図6に示すように、入力画像信号の特徴量が $x 1$ 、 $x 2$ であった場合には特性変換用フィルタ $k 1$ を選択し、入力画像信号の特徴量が $x 3$ 、 $x 4$ であった場合には特性変換用フィルタ $k 2$ を選択する。先に説明したように、特徴量 $x 1$ 、 $x 2$ から成る入力画像信号の場合には比較的画質が良くしかも高周波ノイズも少ないため、図8に示すような特性変換用フィルタ $k 1$ によってナイキスト周波数でゲインを1以上とし高周波成分を強調する。一方、特徴量 $x 3$ 、 $x 4$ から成る入力画像信号の場合には高画質でないかまたは高周波ノイズが多いものであるため、図9に示すような特性変換用フィルタ $k 2$ によってナイキスト周波数でゲインを1未満とし高周波成分を低減する。なお、この例では特性変換用フィルタ $k 1$ 、 $k 2$ として、 L^* 用($k 1 L^*$ 、 $k 2 L^*$)と a^* 、 b^* 用($k 1 c^*$ 、 $k 2 c^*$)とに分けて用意しているが、 L^* 、 a^* 、 b^* の各信号毎に個別に用意しておいてもよい。

【0026】また、図2に示す出力画像算出回路50

は、図10のブロック図に示すように、明度信号 L^* と色度信号 a^* 、 b^* 各々独立に荷重平均係数 β テーブル選択回路51、荷重平均係数テーブル記憶手段52および荷重平均化演算回路53を備えている。荷重平均係数 β テーブル選択回路51では、特徴量算出部30(図2参照)で決定された入力画像信号の特徴量 $x_1 \sim x_4$ のいずれかを受け、各々対応する荷重平均係数 β が記憶されているテーブルを荷重平均係数テーブル記憶手段52から読み出し、荷重平均化演算回路53へ渡している。

【0027】荷重平均化演算回路53では、選択された荷重平均係数 β を受けて、入力画像信号と特性変換回路40(図2参照)にて変換された変換後画像信号との荷重平均化演算を行う。図11は明度信号 L^* に対する荷重平均係数 β_{L^*} のテーブル特性の一例を示す図、図12は色度信号 a^* に対する荷重平均係数 β_{a^*} のテーブル特性の一例を示す図、図13は色度信号 b^* に対する荷重平均係数 β_{b^*} のテーブル特性の一例を示す図であり、各々(a)は特徴量 x_1 、 x_2 の場合、(b)は x_3 、 x_4 の場合である。この荷重平均係数 β のテーブル特性は、視覚特性に基づいて適宜設定されているものである。

【0028】例えば、明度信号 L^* の場合、図10に示す L^* 用の荷重平均係数 β テーブル選択回路51は、受けた特徴量 $x_1 \sim x_4$ のいずれかに応じて図11に示す荷重平均係数 β_{L^*} をその明度信号 L^* のレベルに応じて選択する。 L^* 用の荷重平均化演算回路53では、選択された荷重平均係数 β_{L^*} を受けて、明度信号 L^* と変換後明度信号 $L^{*'}($ 図2に示す特性変換回路40からの出力信号)との荷重平均を演算する。そして、この演算結果が出力画像信号 $L^{*''}$ となる。

【0029】つまり、入力画像信号である明度信号 L^* と、この高周波特性を変換した後の変換後明度信号 $L^{*'}($ とを、入力画像信号の特徴量 $x_1 \sim x_4$ のいずれか、および明度信号 L^* の信号レベルに応じた荷重平均係数 β_{L^*} による荷重平均を算出し出力画像信号 $L^{*''}$ を決定する。これによって、高周波成分を強調しても高周波ノイズが強調されない画像のみその高周波成分を強調し、高周波ノイズが強調されてしまったり粒状性の劣化を招くような画像の場合にはその高周波成分を低減させることができるようになる。

【0030】出力画像算出回路50では、このような荷重平均演算を明度信号 L^* 、変換後明度信号 $L^{*'}$ で行うのと同様に、色度信号 a^* 、変換後色度信号 $a^{*'}$ および色度信号 b^* 、変換後色度信号 $b^{*'}$ でも行い、出力画像信号を出力する。この出力画像信号は、図2に示すように $L^{*''}$ 、 $a^{*''}$ 、 $b^{*''}$ として減法混色変換回路9に渡され、YMC信号に変換される。そして、UCR回路10にて四色再現用のYMCK信号となり、中間調生成回路11で Y' 、 M' 、 C' 、 K' 信号となって画像出力部60へ渡される。

【0031】本実施例における画像処理装置1では、例えば1ページ分の入力画像内全体にわたり同種の画像(写真やゼログラフィなど)から構成されている場合や、1ページ分の入力画像内に複数種類の画像が混在している場合であっても、小ブロックに分けて特徴量 x を算出しこれに応じた荷重平均係数 β を決定していることから、1ページ内の各画像の種類に応じた最適な鮮鋭度の補正を行うことができるようになる。

【0032】なお、本実施例においては、特徴量算出部30で入力画像信号の周波数特性を低周波帯域と高周波帯域との2種類に分け、さらに高周波成分を規則成分と不規則成分とに分けて特徴量 x を算出する例を示したが、本発明はこれに限定されずさらに細かく分けて特徴量 x を算出するようにしてもよい。また、入力画像信号 G をBGR信号とし、これを L^* 、 a^* 、 b^* 信号に変換し、YMCK信号で出力する例を示したがこれ以外の信号を用いても同様である。さらに、入力画像信号 G が白黒やローコストカラー(例えば、単色カラー)から成る場合であってもよく、この場合には、入力画像信号 G と1つの変換後画像信号 G' と特徴量 x とに基づき出力画像信号 G'' を得るようにすればよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像処理装置によれば次のような効果がある。すなわち、本発明の画像処理装置では、入力画像信号における空間周波数の特徴量および信号レベルに応じた高周波成分の強調を行うことが可能となる。これによって、原稿の高周波ノイズを強調し過ぎず、粒状性の劣化を招くことなく入力画像信号の鮮鋭度補正を行うことができ、視覚的に好ましい出力画像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の基本構成を説明するブロック図である。

【図2】 具体例を説明するブロック図である。

【図3】 特徴量算出部を説明するブロック図である。

【図4】 特徴抽出用マスクの特性を説明する図で、(a)は低域通過用、(b)は高域通過用である。

【図5】 特徴量決定用テーブルの例を示す図である。

【図6】 特性変換フィルタ決定用テーブルの例を示す図である。

【図7】 特性変換回路を説明するブロック図である。

【図8】 特性変換用フィルタ(k_1)の一例を示す図で、(a)は L^* 用($k_1 L^*$)、(b)は a^* 、 b^* 用($k_1 c^*$)である。

【図9】 特性変換用フィルタ(k_2)の一例を示す図で、(a)は L^* 用($k_2 L^*$)、(b)は a^* 、 b^* 用($k_2 c^*$)である。

【図10】 出力画像算出回路を説明するブロック図である。

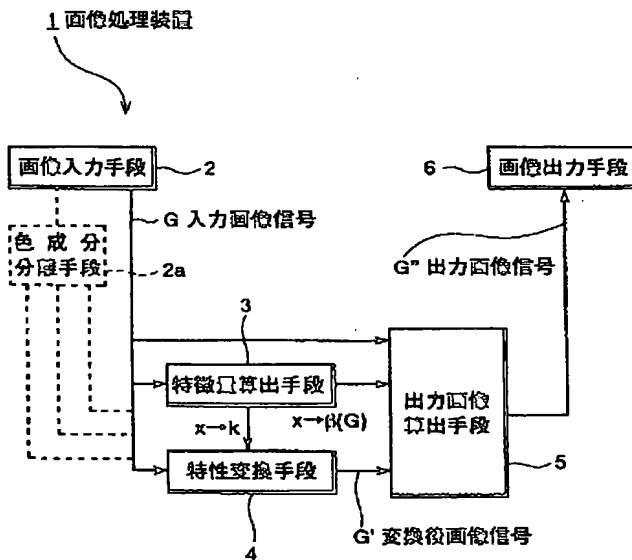
【図11】 荷重平均係数 β_{L^*} のテーブル特性の一例を

示す図で、(a)は特徴量 x_1 、 x_2 の場合、(b)は特徴量 x_3 、 x_4 の場合である。

【図12】 荷重平均係数 β_{a-w} のテーブル特性の一例を示す図で、(a)は特徴量 x_1 、 x_2 の場合、(b)は特徴量 x_3 、 x_4 の場合である。

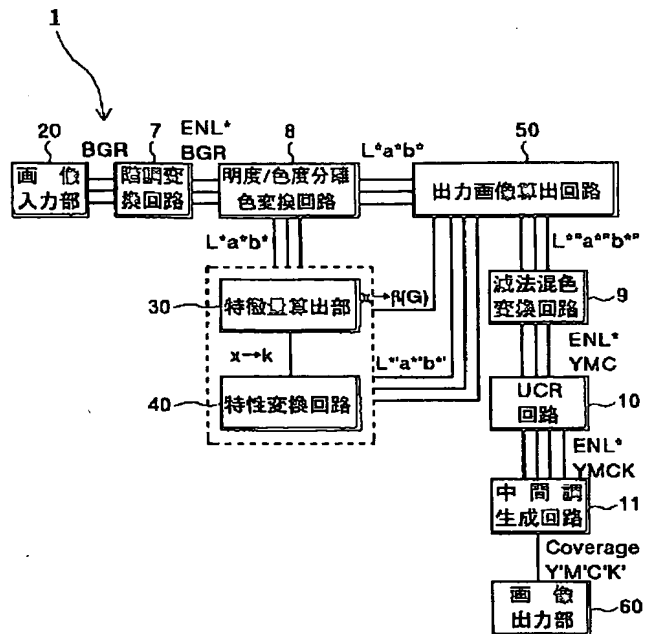
【図13】 荷重平均係数 β_{b-w} のテーブル特性の一例を示す図で、(a)は特徴量 x_1 、 x_2 の場合、(b)は特徴量 x_3 、 x_4 の場合である。

【図1】



本発明の基本構成を説明するブロック図

【図2】



具体例を説明するブロック図

【図5】

平均値 α_3	平均値 α_2	平均値 α_1	特徴量の分類
$\alpha_3 < s_3$	$\alpha_2 < s_2$	$\alpha_1 < s_1$	特徴量 x_1 (ex.一般写真、高線数印刷)
$\alpha_3 < s_3$	$\alpha_2 < s_2$	$\alpha_1 > s_1$	特徴量 x_2 (ex.引き延ばし写真)
$\alpha_3 < s_3$	$\alpha_2 > s_2$	$\alpha_1 < s_1$	特徴量 x_3 (ex.175線程度的一般印刷)
$\alpha_3 < s_3$	$\alpha_2 > s_2$	$\alpha_1 > s_1$	特徴量 x_4 (ex.低品位印刷)
$\alpha_3 > s_3$	$\alpha_2 < s_2$	$\alpha_1 < s_1$	特徴量 x_2 (ex.高感度写真)
$\alpha_3 > s_3$	$\alpha_2 < s_2$	$\alpha_1 > s_1$	特徴量 x_2 (ex.高線数ゼログラフィ)
$\alpha_3 > s_3$	$\alpha_2 > s_2$	$\alpha_1 < s_1$	特徴量 x_0 (ex.該当なし) → 特徴量 x_4
$\alpha_3 > s_3$	$\alpha_2 > s_2$	$\alpha_1 > s_1$	特徴量 x_4 (ex.一般ゼログラフィ)

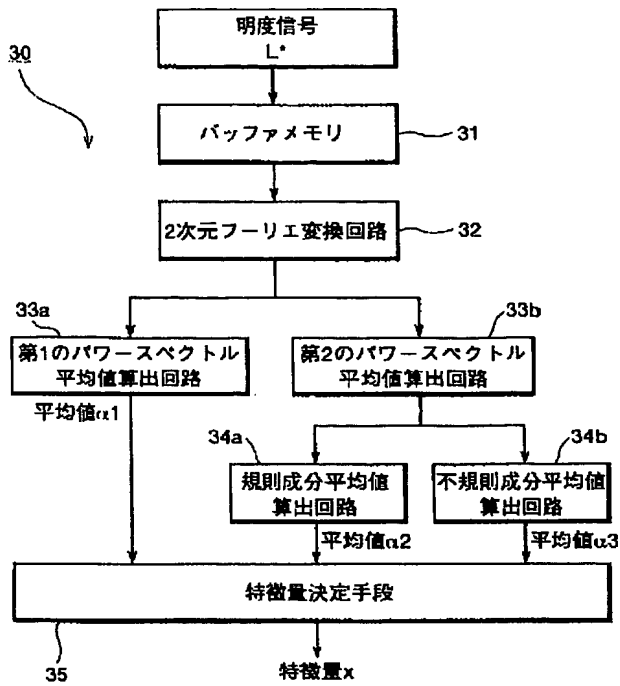
特徴量決定用テーブルの例を示す図

【図6】

特徴量 x_1	特性変換用フィルタ k_1 を選択
特徴量 x_2	
特徴量 x_3	特性変換用フィルタ k_2 を選択
特徴量 x_4	

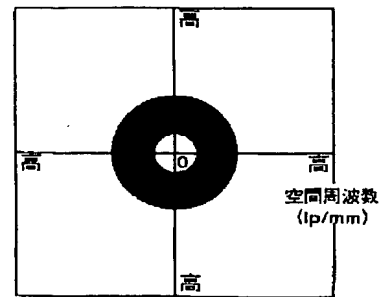
特性変換フィルタ決定用テーブルの例を示す図

【図3】

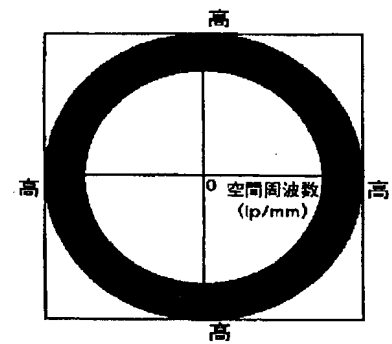


特徴量算出部を説明するブロック図

【図4】



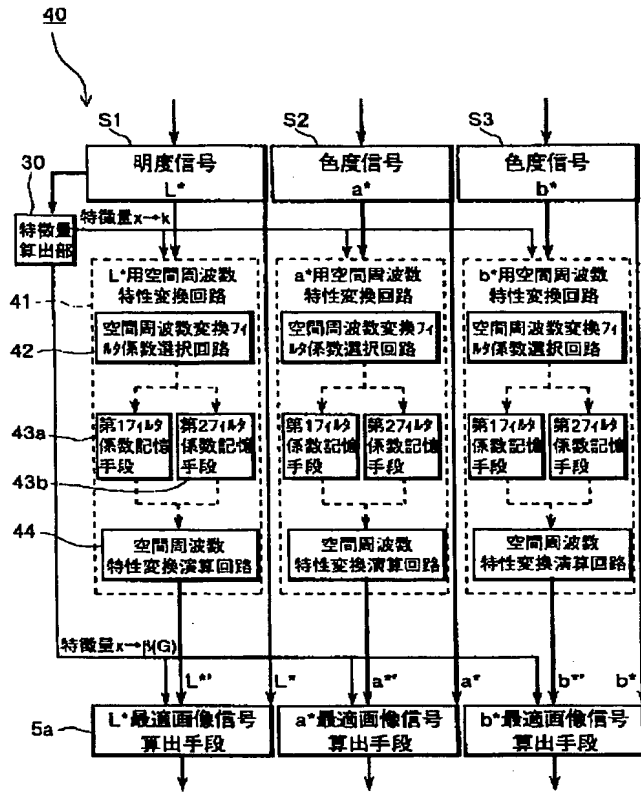
(a) 低域通過用



(b) 高域通過用

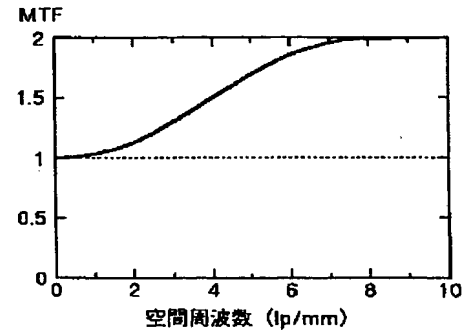
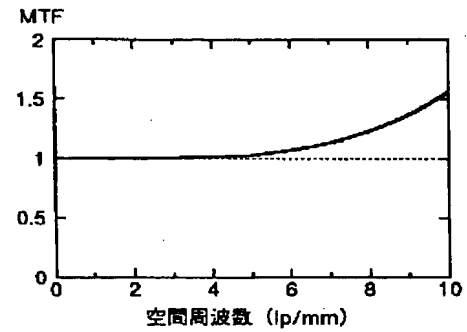
特徴抽出用マスクの特性を説明する図

【図7】

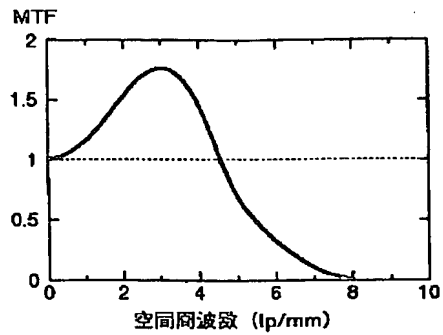
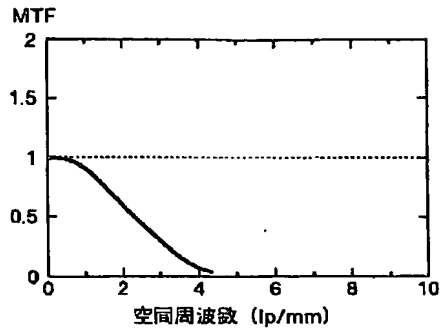


特性変換回路を説明するブロック図

【図8】

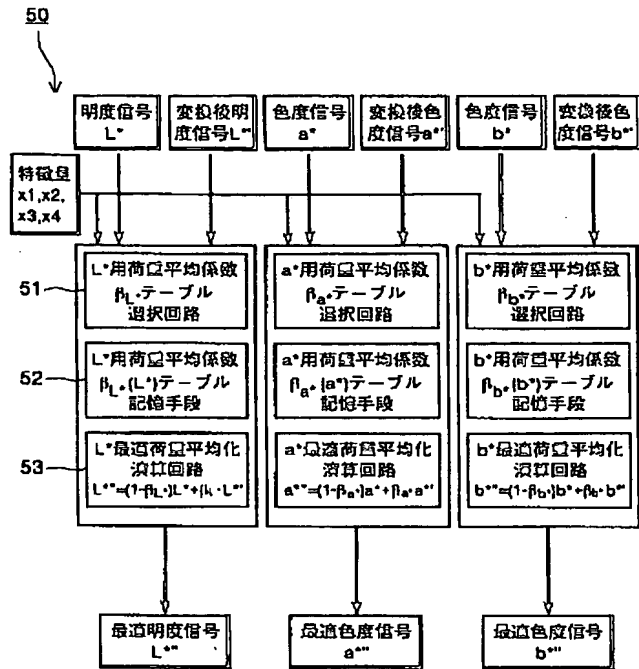
(a) L*用 (k_1L^*)(b) a*、b*用 (k_1c^*)特性変換用フィルタ (k_1) の一例を示す図

【図9】

(a) L^* 用 ($k2L^*$)(b) a^* 、 b^* 用 ($k2c^*$)

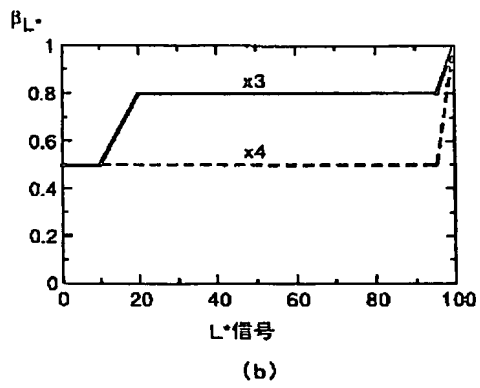
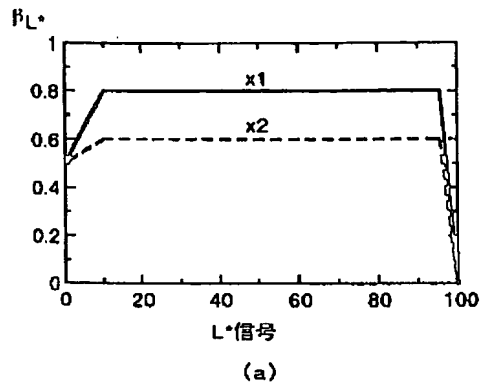
特性変換用フィルタ ($k2$) の一例を示す図

【図10】

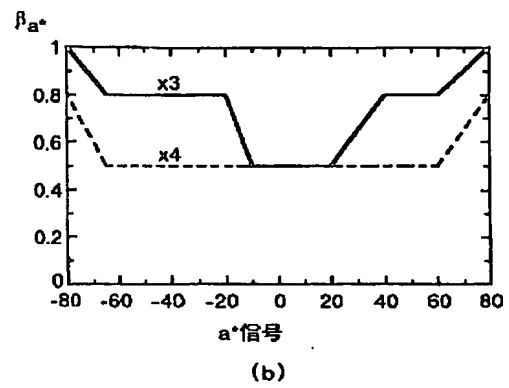
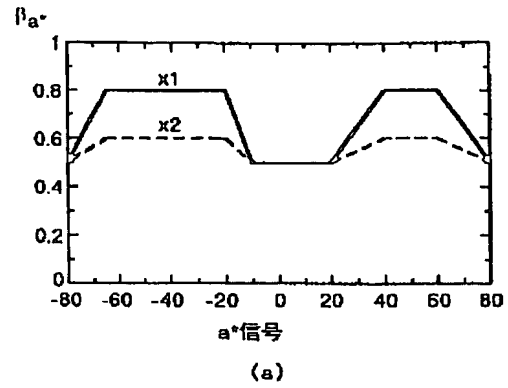


出力画素算出回路を説明するブロック図

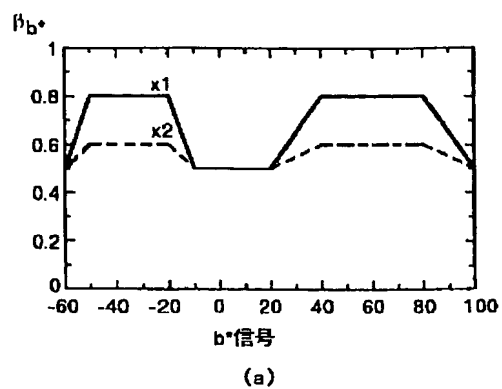
【図11】

荷重平均係数 β_{L^*} のテーブル特性の一例を示す図

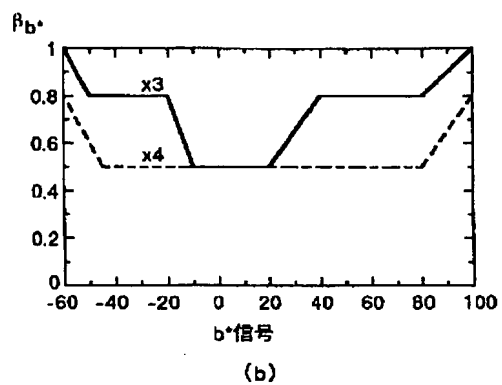
【図12】

荷重平均係数 β_{a^*} のテーブル特性の一例を示す図

【図13】



(a)



(b)

荷重平均係数 ρ_{b*} のテーブル特性の一例を示す図